



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008104447/15, 05.02.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
05.02.2008

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2008

(45) Опубликовано: 27.04.2009 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2309121 C2, 27.10.2007. RU 2006139559  
A, 20.02.2007. RU 2313489 C2, 27.12.2007. GB  
1056825 A, 01.02.1967. GB 1066024 A,  
19.04.1967. CA 2054318 A, 06.05.1992.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,  
ГОУ ВПО "УГТУ-УПИ", Центр  
интеллектуальной собственности

(72) Автор(ы):

Зеленин Виктор Иванович (RU),  
Самойлов Валерий Иванович (KZ),  
Куленова Наталья Анатольевна (KZ),  
Агапов Вадим Алексеевич (KZ),  
Винокурова Татьяна Александровна (KZ),  
Карташов Вадим Викторович (RU),  
Денисова Эльмира Ивановна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное общеобразовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования "Уральский государственный  
технический университет-УПИ" (RU)

## (54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРОКСИДА БЕРИЛЛИЯ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в химической и гидрометаллургической промышленности. Проводят механоактивацию бериллового концентрата, после чего его сульфатизируют серной кислотой. Сульфатизированный концентрат выщелачивают водой, разделяют пульпу выщелачивания на раствор сульфата бериллия и кек. Кек промывают водой от раствора сульфата бериллия. Осаждают гидроксид бериллия из раствора сульфата бериллия и промывного раствора, после чего гидроксид бериллия отделяют. Сбросный маточный раствор сульфата аммония обрабатывают

известковым молоком из расчета 14÷16 г оксида кальция на 1 г бериллия в гидроксиде бериллия. Полученную пульпу выдерживают 75÷85 мин при 95-100°C до выделения из раствора аммиака и образования пульпы гипса. Аммиак абсорбируют, частично используют для осаждения гидроксида бериллия, а пульпу гипса разделяют на гипс и раствор. Предложенное изобретение позволяет регенерировать аммиак с возвращением аммиачного раствора в технологическую схему, снизить затраты реагентов и повысить экологическую безопасность производства гидроксида бериллия. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

## (12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008104447/15, 05.02.2008**

(24) Effective date for property rights:  
**05.02.2008**

(43) Application published: **10.06.2008**

(45) Date of publication: **27.04.2009 Bull. 12**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, K-2, ul. Mira, 19, GOU  
VPO "UGTU-UPI", Tsentr intellektual'noj  
sobstvennosti**

(72) Inventor(s):

**Zelenin Viktor Ivanovich (RU),  
Samojlov Valerij Ivanovich (KZ),  
Kulnova Natal'ja Anatol'evna (KZ),  
Agapov Vadim Alekseevich (KZ),  
Vinokurova Tat'jana Aleksandrovna (KZ),  
Kartashov Vadim Viktorovich (RU),  
Denisova Ehl'mira Ivanovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obshcheobrazovatel'noe  
uchrezhdenie vysshego professional'nogo  
obrazovaniya "Ural'skij gosudarstvennyj  
tekhnicheskij universitet-UPI" (RU)**

## (54) METHOD OF OBTAINING BERYLLIUM HYDROXIDE

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: mechanic activation of beryllium concentrate is carried out after which it is sulphatised with sulphuric acid. Sulphatised concentrate is leached with water, leach pulp is divided into beryllium sulphate solution and cake. Cake is washed with water from beryllium sulphate solution. Beryllium hydroxide is precipitated from beryllium sulphate solution and washing solution, after which beryllium hydroxide is separated. Discharge mother liquor of ammonium sulphate is processed with lime milk in amount of

14÷16 g of calcium oxide per 1 g of beryllium in beryllium hydroxide. Obtained pulp is stood for 75-85 min at 95÷100°C until gypsum pulp separates from ammonium solution and forms. Ammonium is absorbed, partially used for beryllium hydroxide precipitation, gypsum pulp being divided into gypsum and solution.

EFFECT: invention allows regenerating ammonium, returning ammonium solution into technological scheme, reducing reagent consumption and increasing ecological safety of beryllium hydroxide production.

2 cl, 1 dwg

Изобретение относится к гидрометаллургии, в частности к переработке бериллового концентрата с получением гидроксида бериллия.

Берилл ( $3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$ ) является одним из основных промышленных минералов бериллия.

Известен способ переработки низкосортного бериллового концентрата с содержанием бериллия ~ 2% мас. (см. Спиридонов Е.А., Аверьянов В.В., Самсонова Н.А. Исследование возможности отгонки аммиака из сульфатных маточных растворов после выделения гидроокиси бериллия. Отчет о НИР (инв. №23370). М.:

ВНИИХТ, 1980.-31 с.), принятый за аналог и включающий операции шихтовки концентрата с карбонатами натрия и кальция, плавки шихты и водной грануляции плава (обеспечивающих в совокупности перевод бериллия в кислотовскрываемые фазы), измельчения гранулята в воде, сгущения водно-гранулятной пульпы и обработки пульпы сгущенного гранулята серной кислотой (сульфатизация гранулята с образованием водорастворимых сульфатов бериллия и натрия).

Сульфатизированный гранулят подвергают водному выщелачиванию с извлечением сульфатов бериллия и натрия в раствор. После отделения малорастворимого на стадии выщелачивания гипс- и кремнеземсодержащего кека от сернокислого раствора сульфатов бериллия и натрия и водной промывки кека от сульфатного раствора кек сбрасывают в отвал. Из сульфатного раствора, объединенного с промывными растворами со стадии промывки кека, осаждают гидроксид бериллия, нейтрализуя объединенный раствор аммиачной водой. Процесс осаждения гидроксида сопровождается переходом сульфата натрия в маточный раствор и образованием в маточном растворе водорастворимого сульфата аммония. Маточный раствор со стадии осаждения гидроксида бериллия, содержащий водорастворимые сульфаты аммония и натрия, обрабатывают известковым молоком при кипячении.

Содержащиеся в маточном растворе сульфат аммония и, частично, сульфат натрия взаимодействуют с гидроксидом кальция с образованием газообразного аммиака и гидроксида натрия (каустификация сульфатов аммония и натрия гидроксидом кальция). Обменная реакция взаимодействия сульфата аммония и гидроксида кальция с образованием гидроксида аммония и сульфата кальция протекает практически полностью вследствие непрерывного разложения гидроксида аммония на воду и газообразный аммиак, постоянно удаляемый из кипящего раствора. В то же время обменная реакция взаимодействия сульфата натрия и гидроксида кальция с образованием гидроксида натрия и сульфата кальция не протекает до конца вследствие заметной растворимости сульфата кальция в воде. Выделяющийся в процессе каустификации газообразный аммиак абсорбируют водой и вновь используют в виде аммиачной воды для осаждения гидроксида бериллия. Пульпу гипса подвергают переработке, предусматривающей отделение гипса от раствора сульфата и гидроксида натрия с последующей реализацией гипса, например, в цементные производства. Учитывая, что отделенный от гипса раствор гидроксида и сульфата натрия характеризуется высокой концентрацией указанных соединений натрия, этот раствор не может быть использован в полном объеме для выщелачивания сульфатизированного гранулята, промывки кека от сульфатного раствора и абсорбции аммиака, т.к. такой оборот раствора ведет к прогрессирующему концентрированию Na-содержащих примесей сбросного раствора в растворе сульфата бериллия со стадии выщелачивания и, в конечном итоге, к кристаллизации последнего раствора. По этой причине основной объем раствора со стадии каустификации сбрасывают в отвал. Анализ способа - аналога показывает, что причина, не

позволяющая осуществить замкнутый оборот раствора со стадии каустификации на операции выщелачивания сульфатизированного гранулята, промывки кека и абсорбции аммиака, кроется в применении Na-содержащей кальцинированной соды при плавке бериллового концентрата, которое ведет к загрязнению сульфатом натрия сульфатного раствора со стадии выщелачивания, далее к загрязнению сульфатом натрия маточного раствора со стадии осаждения гидроксида бериллия и, в итоге, к загрязнению гидроксидом и сульфатом натрия сбросного раствора со стадии каустификации.

Недостатками способа-аналога являются большие объемы экологически вредного сбросного раствора со стадии каустификации, невозможность осуществления полного оборота указанного раствора на стадию выщелачивания сульфатизированного концентрата, промывки кека и абсорбции аммиака, необходимость расходования больших количеств дорогостоящего известкового молока на каустификацию сульфатов аммония и натрия, а также высокие затраты на транспортировку и захоронение данного отвального раствора. Кроме того, способ-аналог характеризуется дорогостоящей подготовкой бериллового концентрата к сульфатизации и многостадийностью данной подготовки, включающей 5 технологических операций - шихтовку концентрата и дорогостоящих флюсов, энергоемкую плавку шихты, водную грануляцию плава, измельчение гранулята в воде, сгущение пульпы измельченного гранулята. Использование в способе-аналоге бериллового концентрата с низким содержанием бериллия требует высоких затрат на переработку указанного концентрата, ведет к образованию большого количества экологически вредных отходов в производстве гидроксида бериллия (отвальных кека и раствора), что также является недостатком указанного способа.

Наиболее близким по совокупности признаков к заявляемому изобретению является способ переработки бериллового концентрата [Самойлов В.И.

Экспериментальная разработка перспективных химических методов извлечения бериллия и лития из минерального сырья. - Усть-Каменогорск: Медиа-Альянс, 2006. - С.204-225, 216, 218, 219, 225], принятый за прототип и включающий механоактивацию флотоконцентрата в планетарной мельнице 30-150 мин до рентгеноаморфного состояния, активированный концентрат сульфатизируют 69%-ной серной кислотой 5 ч при 250-300°C, сульфатизированный материал подвергают водному выщелачиванию, после чего пульпу выщелачивания нейтрализуют до pH 3,5 аммиачной водой и затем разделяют на раствор сульфата бериллия и нерастворимый кек. Полученный кек промывают раствором сульфата аммония от раствора сульфата бериллия, далее пульпу промытого кека разделяют на промывной раствор и отвальный кек. Из раствора сульфата бериллия, объединенного с промывным раствором, осаждают гидроксид бериллия действием аммиачной воды при pH 7,0÷7,5. Гидроксид бериллия отфильтровывают от сбросного маточного раствора сульфата аммония и затем промывают водой от сульфата аммония. С целью снижения объема жидких отходов технологии часть сбросного маточного раствора сульфата аммония обрабатывают серной кислотой до pH 3,5 и затем используют для промывки кека во втором цикле переработки бериллового концентрата. В последующих циклах переработки бериллового концентрата образующийся сбросной маточный раствор сульфата аммония используют аналогичным образом.

Недостатками способа-прототипа являются большие объемы экологически вредного сбросного маточного раствора со стадии осаждения гидроксида бериллия, невозможность осуществления полного оборота указанного раствора на стадию

выщелачивания сульфатизированного концентрата и промывки кека вследствие высокого содержания в данном растворе сульфата аммония. Частичный оборот сбросного маточного раствора сульфата аммония по способу-прототипу ведет к снижению полноты извлечения бериллия из бериллового концентрата в гидроксид бериллия вследствие ухудшения качества отмывки кека при использовании насыщенных сульфатом аммония промывных растворов. Кроме того, способ-прототип не предусматривает возможность регенерации аммиака, что также является его недостатком.

Задача заявляемого изобретения заключается в разработке способа переработки бериллового концентрата, обеспечивающего исключение сброса в отвал экологически вредного маточного раствора со стадии осаждения гидроксида бериллия с одновременным повышением извлечения бериллия из бериллового концентрата в гидроксид бериллия и удешевление процесса переработки бериллового концентрата с получением гидроксида бериллия.

Сущность заявляемого способа получения гидроксида бериллия заключается в том, что в отличие от известного способа-прототипа, включающего механоактивацию концентрата, сульфатизацию активированного концентрата серной кислотой, водное выщелачивание сульфатизированного концентрата, разделение пульпы выщелачивания на раствор сульфата бериллия и кек, водную промывку кека от раствора сульфата бериллия, осаждение гидроксида бериллия из раствора сульфата бериллия и промывного раствора, отделение гидроксида бериллия от сбросного маточного раствора сульфата аммония, согласно заявляемому изобретению сбросной маточный раствор сульфата аммония обрабатывают известковым молоком из расчета  $14 \div 16$  г оксида кальция на 1 г бериллия в гидроксиде бериллия, полученную пульпу выдерживают  $75 \div 85$  мин при  $95-100^\circ\text{C}$  до выделения из раствора газообразного аммиака и образования пульпы гипса, аммиак абсорбируют, частично используют для осаждения гидроксида бериллия, а пульпу гипса разделяют на гипс и раствор, который используют в замкнутом цикле на стадии выщелачивания сульфатизированного концентрата, промывки кека и абсорбции аммиака.

В заявляемом способе из сбросного маточного раствора сульфата аммония методом каустификации указанной соли получают обратные водный раствор, аммиачную воду и гипс. Если на стадии каустификации расход оксида кальция, продолжительность и температура процесса ниже заявленных пределов, не обеспечивается полнота регенерации аммиака. В случае, когда на стадии каустификации расход оксида кальция, ее продолжительность и температура выше заявленных пределов, происходит неоправданный перерасход реагента, энергозатрат и снижается производительность процесса. Раствор со стадии каустификации практически не содержит аммоний-, сульфат- и натрийсодержащих примесей, что обеспечивает возможность осуществления полного оборота данного раствора на стадии выщелачивания сульфатизированного концентрата, промывки кека и абсорбции аммиака. Выделяющийся при каустификации аммиак абсорбируют раствором со стадии каустификации с получением аммиачной воды, которую используют на стадии выщелачивания и для приготовления промывного раствора для отмывки кека. За счет того, что в заявляемом способе промывка кеков ведется промывными растворами с низкой концентрацией сульфата аммония, достигается более высокая степень отмывки кека от бериллия, чем в способе-прототипе, и обеспечивается повышенное извлечение бериллия из концентрата в гидроксид бериллия. Таким образом, в заявляемом способе в отличие от способа-прототипа

исключено образование жидких отходов. Источниками потерь воды в схеме замкнутого водооборота по заявляемому способу являются отвалный кек, гидроксид бериллия и гипс, а поставщиком воды в данную схему - сульфатизированный концентрат, состоящий из сульфатов металлов, кремнезема и воды. Незначительные количества натрия, присутствующие в исходном концентрате и извлекаемые в водорастворимый сульфат натрия в ходе сульфатизации концентрата, не накапливаются в оборачиваемом растворе, т.к. непрерывно выводятся из технологического процесса с влагой отвального кека, гидроксида бериллия и гипса.

Пример осуществления способа.

В качестве исходного используют берилловый концентрат, в котором содержание бериллия и натрия составляет (% мас.) соответственно 1,9 и 1,7. Принципиальная технологическая схема, в соответствии с которой выполняют переработку концентрата по заявляемому способу (в несколько циклов), показана на чертеже. Там же приведены результаты, достигнутые в ходе реализации заявляемого способа. Для осуществления заявляемого способа в примере (цикле) 1 навеску бериллового концентрата массой 1 г по бериллию механоактивируют в планетарной мельнице до рентгеноаморфного состояния и затем обрабатывают 69%-ной серной кислотой из расчета 1,85 мл кислоты на 1 г концентрата. Полученную реакционную массу сульфатизируют 5 ч при 250-300°C. Сульфатизированный концентрат выщелачивают водой 30 мин при 95°C, Т:Ж=1:5 (по исходному концентрату). Сернокислую пульпу с операции выщелачивания нейтрализуют 8-10%-ной аммиачной водой до pH 3,5 и затем фильтруют с получением раствора сульфата бериллия и кека. Полученный после фильтрования кек подвергают двукратной водной фильтр-репульпационной промывке раствором сульфата аммония (конц. 50 г/л), подкисленным серной кислотой до pH 3,5, при 80°C, Т:Ж=1:7 (по исходному концентрату) 15 мин. Из раствора сульфата бериллия, объединенного с промывными растворами, 8-10%-ной аммиачной водой осаждают  $\text{Be}(\text{OH})_2$  (при pH 7,0-7,5 и 90°C), который отфильтровывают от маточного раствора сульфата аммония и определяют полноту осаждения бериллия в  $\text{Be}(\text{OH})_2$ . Отфильтрованный  $\text{Be}(\text{OH})_2$  промывают от раствора сульфата аммония репульпацией в воде 15 мин при 75°C, Т:Ж=1:3 (по влажному гидроксиду бериллия). Маточный раствор обрабатывают известковым молоком с Т:Ж=1:1 из расчета 14÷16 г оксида кальция на 1 г бериллия в осажденном гидроксиде бериллия (для приготовления известкового молока используют оксид кальция крупностью - 100 мкм). Полученную пульпу кипятят 75÷85 мин при 95-100°C (каустификация сульфата аммония) и затем фильтруют; выделяющийся при кипячении газообразный аммиак абсорбируют водой с получением 8-10%-ной аммиачной воды. В примере (цикле) 2 выполняют переработку следующей навески механоактивированного до рентгеноаморфного состояния концентрата в приведенном выше режиме с использованием полученных в примере (цикле) 1 на стадии каустификации оборотных аммиачной воды и раствора для выщелачивания сульфатизированного продукта, нейтрализации пульпы выщелачивания, приготовления промывного раствора для отмывки кека и абсорбции аммиака (недостаток оборотного раствора - 60 мл, восполняют промывной водой со стадии водной промывки гидроксида бериллия).

Оборотные раствор и 8-10%-ную аммиачную воду, полученные в примере (цикле) 2 на стадии каустификации, аналогично используют в примере (цикле) 3 и т.д.

Анализ результатов, полученных при переработке бериллового концентрата по заявляемому способу (см. чертеж), показывает, что в условиях замкнутого оборота раствора со стадии каустификации в технологический процесс данный раствор

стабильно характеризуется суммарным содержанием сульфата аммония и аммиака  $3 \div 7$  г/л, содержанием натрия  $1 \div 5$  г/л, а извлечение бериллия из концентрата в  $\text{Be}(\text{OH})_2$  при этом сохраняется на уровне  $89 \div 91\%$  мас. Полнота каустификации отвалного сульфата аммония с извлечением аммиака в аммиачную воду в заявляемом способе составляет  $90 \div 92\%$  мас. (см. чертеж).

Как следует из данных, приведенных на чертеже, маточный раствор со стадии осаждения гидроксида бериллия, полученный по способу-прототипу, характеризуется высоким содержанием сульфата аммония (45 г/л) и содержанием натрия 1,5 г/л, а извлечение бериллия из концентрата в гидроксид бериллия по способу-прототипу составляет  $89\%$  мас. Замкнутый оборот такого раствора на стадии выщелачивания сульфатизированного концентрата и отмывки кека ведет к прогрессирующему росту содержания сульфатов аммония и натрия соответственно до  $790 \div 830$  г/л и до  $21 \div 26$  г/л (в 18-м цикле) и одновременному снижению полноты извлечения бериллия из концентрата в гидроксид бериллия до  $86\%$  мас. (в 18-м цикле) вследствие ухудшения качества отмывки кека при использовании насыщенных солями промывных растворов (использование маточного раствора со стадии осаждения гидроксида бериллия, полученного в 18-м цикле, для реализации последующих циклов ведет к кристаллизации технологических растворов и пульпы и не позволяет организовать дальнейшую переработку концентрата до гидроксида бериллия). Способ-прототип позволяет извлекать из бериллового концентрата в гидроксид бериллия лишь  $87 \div 88\%$  масс. бериллия.

Таким образом, заявляемый способ позволяет регенерировать аммиак из маточного раствора со стадии осаждения гидроксида бериллия и в дальнейшем реализовать полный оборот очищенного от сульфата аммония раствора в технологическую схему. На этой основе становится возможным исключить затраты на транспортировку и захоронение экологически вредных бериллийсодержащих жидких отходов, значительно снизить затраты на приобретение аммиака при получении гидроксида бериллия и существенно повысить экологическую безопасность производства гидроксида бериллия. Заявляемый способ в сравнении со способом-прототипом обеспечивает более высокое извлечение бериллия из концентрата в гидроксид бериллия, характеризуется меньшими объемами технологических потоков, что также повышает экологическую безопасность и экономическую эффективность процесса.

#### Формула изобретения

1. Способ получения гидроксида бериллия, включающий механоактивацию концентрата, сульфатизацию активированного концентрата серной кислотой, водное выщелачивание сульфатизированного концентрата, разделение пульпы выщелачивания на раствор сульфата бериллия и кек, водную промывку кека от раствора сульфата бериллия, осаждение гидроксида бериллия из раствора сульфата бериллия и промывного раствора, отделение гидроксида бериллия от сбросного маточного раствора сульфата аммония, отличающийся тем, что сбросный маточный раствор сульфата аммония обрабатывают известковым молоком из расчета  $14 \div 16$  г оксида кальция на 1 г бериллия в гидроксиде бериллия, полученную формулу выдерживают  $75 \div 85$  мин при  $95 \div 100^\circ\text{C}$  до выделения из раствора газообразного аммиака и образования пульпы гипса, аммиак абсорбируют, частично используют для осаждения гидроксида бериллия, а пульпу гипса разделяют на гипс и раствор.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что раствор после отделения гипса

используют в замкнутом цикле на стадии выщелачивания сульфатизированного концентрата, промывки кека и абсорбции аммиака.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50



механоактивированный  
концентрат (1,00 г Be)

Сульфатизация ← 69%-ная  $H_2SO_4$

↓ просульф. конц-т

Выщелачивание ← вода

↓ пульпа

Фильтрование → сульфатный раствор

↓ кек

Промывка кека ← р-р  $(NH_4)_2SO_4$

↓ пульпа

Фильтрование → промывные растворы

↓

отвальный кек

8÷10%-ная амвода

Осаждение  $Be(OH)_2$  ←

↓ пульпа

Фильтрование →  $Be(OH)_2$  { Содержание Be в  $Be(OH)_2$  по циклам использования оборотного р-ра: 0,89 г (1-й цикл), 0,91 г (9-й цикл), 0,90 г (18-й цикл).

$Ca(OH)_2^*$  маточный раствор

{ Содержание в р-ре по циклам использования оборотного р-ра:

Na – 1,5 г/л (1-й цикл), 5 г/л (9-й цикл), 5 г/л (18-й цикл);

$(NH_4)_2SO_4$  – 45 г/л (1-й цикл), 50 г/л (9-й цикл), 49 г/л (18-й цикл).

Каустификация\*\*\* →  $NH_3$  → Абсорбция ← вода

↓ пульпа

Фильтрование → гипс

8÷10%-ная  
амвода

оборотный  
раствор\*\*

{ Содержание в растворе по циклам использования оборотного раствора:

Na – 1 г/л (1-й цикл), 5,0 г/л (9-й цикл), 5 г/л (18-й цикл);

$[(NH_4)_2SO_4 + NH_3]$  – 3г/л (1-й цикл), 7 г/л (9-й цикл), 6 г/л (18-й цикл).

\* - удельный расход известкового молока по циклам использования оборотного раствора составляет (в граммах CaO на 1 грамм бериллия в гидроксиде бериллия) 14 (1-й цикл), 16 (9-й цикл), 15 (18-й цикл).

\*\* - недостаток оборотного раствора в циклах 2-18, составляющий 50÷70 мл, восполняют оборотной водой со стадии промывки  $Be(OH)_2$

\*\*\* - полнота каустификации сульфата аммония с образованием газообразного аммиака в циклах 1-18 составляет 90÷92% масс.





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

---

**ММ4А Досрочное прекращение действия патента из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

Дата прекращения действия патента: 06.02.2010

Дата публикации: 27.11.2011

---

RU 2 353 582 C 2

RU 2 353 582 C 2